

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号
特表2002-510158
(P2002-510158A)

(43) 公表日 平成14年4月2日 (2002.4.2)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	マークコード (参考)
H 04 B 7/26		H 04 B 7/26	N 5 K 0 2 2
H 04 J 13/00		H 04 J 13/00	A 5 K 0 6 7
H 04 Q 7/22		H 04 Q 7/04	A
7/24			
7/26			

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 22 頁) 最終頁に統ぐ

(21) 出願番号	特願2000-540630(P2000-540630)
(86) (22) 出願日	平成10年12月18日(1998.12.18)
(85) 翻訳文提出日	平成12年6月29日(2000.6.29)
(86) 國際出願番号	PCT/US98/27034
(87) 國際公開番号	WO99/37040
(87) 國際公開日	平成11年7月22日(1999.7.22)
(31) 優先権主張番号	09/009,403
(32) 優先日	平成10年1月20日(1998.1.20)
(33) 優先権主張國	米国(US)
(81) 指定国	EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), BR, JP, KR

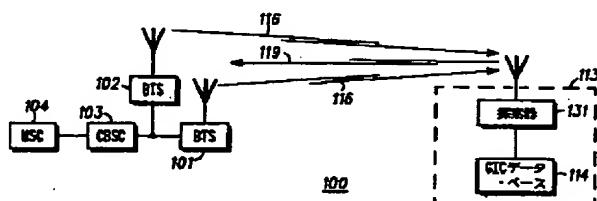
(71) 出願人	モトローラ・インコーポレイテッド MOTOROLA INCORPORATED RED アメリカ合衆国イリノイ州シャンバーグ、 イースト・アルゴンクイン・ロード1303
(72) 発明者	アミタバ・ゴッシュ アメリカ合衆国イリノイ州バーノン・ヒルズ、ハンター・コート289
(72) 発明者	ジェラルド・ポール・ラベツ アメリカ合衆国イリノイ州シカゴ、ノース・タルマン7406
(74) 代理人	弁理士 大賀 進介 (外1名)

最終頁に統ぐ

(54) 【発明の名称】 基地局の同期ステータスに関する情報を送信する方法および装置

(57) 【要約】

基地局(101, 102)は、個々の基地局(101)が同期モードまたは非同期モードのどちらで動作しているかによって異なる拡散コードを利用する。通信システム(100)内の非同期基地局(102)は、特定の基地局(102)に一意のロング・コードを利用し、同期モードで動作している基地局(101)は同じロング・コードを時間シフトしたものを利用する。通信システム(100)におけるリモート・ユニット(113)の探索時間を短縮するために、ロング・コードがマスクされている時間期間に、グループ識別コード(G I C)(305)を同報通信する。G I C(305)は、各基地局のロング・コードが属する(拡散コード)ロング・コード・グループを示す。加えて、通信システム(100)内の各基地局(101, 102)は、その同期ステータスを判定し、基地局の同期状態に基づいて、特定のG I C(305)およびロング・コードを利用する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基地局の同期ステータスに関する情報を送信する方法であって：

前記基地局が同期モードまたは非同期モードのどちらで動作しているのかについて判定し、同期判定を行なう段階；

前記基地局が同期モードで動作している場合は第1グループ識別コード（G I C）をリモート・ユニットに送信し、前記基地局が非同期モードで動作している場合は第2G I Cを前記リモート・ユニットに送信する段階であって、前記G I Cは、前記基地局が利用する拡散コードの属する拡散コード・グループを示すところの段階；

から成ることを特徴とする方法。

【請求項 2】

更に：

前記同期判定に基づいて、前記拡散コードを選択する段階；および

前記拡散コードを用いて変調データを拡散する段階；

より成ることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項 3】

前記拡散コードを選択する前記段階は、前記基地局が同期している場合の前記拡散コードが单一拡散コードを時間シフトしたものであり、それ以外の場合の拡散コードが複数の拡散コードから選択した拡散コードであるところの拡散コードを選択する段階より成ることを特徴とする請求項2記載の方法。

【請求項 4】

前記第1および第2G I Cを送信する前記段階は、

第2拡散コードを用いて第1拡散コードを周期的にマスクする段階；および

前記第1拡散コードが前記第2拡散コードによってマスクされている期間内に、前記第1または第2G I Cを送信する段階；

から成ることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項 5】

近隣基地局の同期ステータスに関する情報を送信する方法であって：

第1基地局が、前記近隣基地局の同期ステータスを判定する段階；
前記同期ステータスに基づいて近隣リスト・メッセージをリモート・ユニット
に送信する段階であって、前記近隣リスト・メッセージは、前記近隣基地局に対
応するグループ識別コード（G I C）から成り、前記G I Cは、前記近隣基地局
が利用する拡散コードが属する拡散コード・グループを示すところの段階；
から成ることを特徴とする方法。

【請求項6】

前記送信する段階は、前記近隣基地局の同期ステータスに基づいて、時間オフ
セットを送信する段階より成ることを特徴とする請求項5記載の方法。

【請求項7】

前記送信する段階は、前記近隣基地局が利用する拡散コードを送信する段階よ
り成り、前記近隣基地局の同期ステータスに基づいて、前記拡散コードが調べら
れることを特徴とする請求項5記載の方法。

【発明の詳細な説明】

(発明の分野)

本発明は、一般的に、セルラ通信システムに関し、更に特定すれば、基地局の同期ステータスに関する情報を送信する方法および装置に関するものである。

(発明の背景)

既存の直接スペクトル拡散セルラ通信システムのプロトコルでは、通信システム内の基地局が時間的に同期することを要件としている。例えば、符号分割多元接続(CDMA)システム・プロトコルを利用するワイヤレス通信システム内では、当該通信システム内にある全ての基地局を、 $+/-3\text{マイクロ秒}(\mu\text{s})$ に同期させることが望ましく、通信システム内にある全ての基地局を少なくとも $+/-10\mu\text{s}$ に同期させることが必須である。*"Personal Station-Base Station Compatibility Requirements for 1.8 to 2.0 GHz Code Division Multiple Access (CDMA) Personal Communication Systems"* (American National Standards Institute (ANSI) J-STD-008)に記載されているように、CDMAシステム内で同期を取る。即ち、全ての基地局は、全地球測位システム(GPS)の時間を用いて、共通のCDMAシステム全体のタイム・スケールを参照する。全ての基地局は同じ疑似ノイズ(PN)拡散コード(ロング・コード)を用いるが、時間オフセットは異なる。リモート・ユニット(遠隔装置)は、相関器を用いてPNコードの存在を検出し、更に单一のPNコードの全長を探索することにより、その地理的領域における全ての基地局を検出する。前述のシステムでは、基地局は互いに64PNチップの整数倍だけオフセットされており、こうして長さ 2^{16} 、即ち、32, 768チップでは一意のオフセットが512個可能となる。通信内の基地局全てに共通システム時間を利用させることの大きな利点は、リモート・ユニットがある基地局を獲得したなら、新たな基地局を獲得するためには、公称PNオフセットを中心とした非常に小さな時間ウインドウ(時間枠)内だけを見れば済むことである。

【0001】

GPSはどこからでも見ることができる訳ではない(即ち、地下鉄や密集した都市環境)ので、更にバックホール・コスト(backhaul cost)を削減するために

、現在の C D M A 開発者は、次世代 C D M A システムでは、その中の基地局を非同期とすることを提案している。非同期の次世代 C D M A システムの一例は、K. Higuchi et al. の "Fast Cell Search Algorithm in DS-CDMA Mobile Radio Using Long Spreading Codes" (VTC-97, pp. 1430-1434)において提案されているものである。この提案では、全ての基地局が非同期に動作し、各々が一意のロング・コードおよび共通のショート・コードを有する。基地局は主にこれら 2 つのコードの積を送信するが、規定の時点において、ロング・コードをマスクし、ショート・コードのみを送信する。したがって、リモート・ユニットは、共通のショート・コードを探索し、強い基地局からの周期的な強い一致、および弱い基地局からの周期的な弱い一致を得ることができる。Higuchi et al. は、移動機が最初にショート・コードを検出し、次いでロング・コード位相、ロング・コード・グループ識別、およびロング・コード識別をフレーム・タイミングと共に判定するプロセスについて教示している。1箇所の基地局と通信中の移動機は、この同じプロセスを用いて、近隣の基地局の存在を連続的に探索しなければならない。何故なら、システム内の基地局は全て同期が取れておらず、リモート・ユニットにタイミング情報を伝達してそれらの探索を軽減することができないからである。このために、非同期システム内でハンド・オフするリモート・ユニットは、新たな基地局を獲得するためには、より大きなコード空間内を監視しなければならない。現在、通信システムが同期しているか否かを判定する方法が存在しないので、次世代 C D M A システム内でハンド・オフするリモート・ユニットは、ハンド・オフする際、基地局が時間的に同期していても、(非同期基地局を求めて)より大きなコード空間を探索し、更に(同期した基地局を求めて)時間ウインドウを探索しなければならず、不必要にハンドオフ時間が長くなってしまう。

【 0 0 0 2 】

素早い獲得のために基地局を同期させ、しかも精度の高い時間同期を得ることができない地理的区域においても、システムが動作し、時間同期を失っても継続して動作できることが望ましい。この作業を遂行するためには、リモート・ユニットは、個々の基地局が同期モードまたは非同期モードのどちらで動作しているのかを前もって把握し、リモート・ユニットがそれに応じてその探索技術を変更

させることを要する。したがって、基地局の同期ステータスに関する情報をリモート・ユニットに送信し、リモート・ユニットがそれに応じてその探索技術を変更可能とする方法および装置が求められている。

(図面の詳細な説明)

概して言えば、通信システム内の基地局は、個々の基地局が同期モードまたは非同期モードのどちらで動作しているかによって異なる拡散コードを利用する。通信システム内の非同期基地局は、個々の基地局に固有のロング・コードを利用し、同期モードで動作している基地局は、同じロング・コードを時間シフトしたもの (time shifted version) を利用する。通信システム内のリモート・ユニットの探索時間を短縮するために、ある時間期間においてグループ識別コード (G I C) を同報通信し、ロング・コードを共通ショート・コードでマスクする。G I C は 64 進ウォルシュ・コード即ち直交ゴールド・コード (Orthogonal Gold code) のサブセットから選択する。G I C は、各基地局のロング・コードが属するロング・コード (拡散コード) グループを示す。加えて、通信システム内の各基地局は、その同期ステータスを判定し、基地局の同期ステータスに基づいて、特定の G I C およびロング・コードを利用する。G I C 情報を分析することによって、基地局を獲得したリモート・ユニットは、個々の基地局が同期モードまたは非同期モードのどちらで動作しているのかを前もって把握し、基地局の同期ステータスに基づいて、それらの探索アルゴリズムを変更することができる。これによって、リモート・ユニットは同期基地局と動作することができ、しかも精度の高い時間同期が得られない地理的区域においても動作することができ、あるいは時間同期が失われた場合でも動作し続けることができる。

【 0 0 0 3 】

本発明は、基地局の同期ステータスに関する情報を送信する方法を含む。この方法は、基地局が同期モードまたは非同期モードのどちらで動作しているのかについて判定する段階と、基地局が同期モードで動作している場合第 1 グループ識別コード (G I C) をリモート・ユニットに送信し、逆に基地局が非同期モードで動作している場合第 2 G I C をリモート・ユニットに送信する段階とから成る。本発明の好適実施例では、G I C は、基地局が利用する拡散コードが属する拡

散コード・グループを示す。

【 0 0 0 4 】

加えて、本発明は、近隣基地局の同期ステータスに関する情報を送信する方法も含む。この方法は、第1基地局によって、近隣基地局の同期ステータスを判定する段階と、近隣リスト・メッセージをリモート・ユニットに送信する段階とから成り、近隣リストは、近隣基地局に対応するグループ識別コード（G I C）から成る。先に論じたように、G I Cは、近隣基地局が利用する拡散コードが属する拡散コード・グループを示す。

【 0 0 0 5 】

最後に、本発明は、符号分割多元接続（C D M A）通信システムにおける基地局の同期ステータスに関する情報を送信する装置を含む。この装置は、基地局が同期モードまたは非同期モードのどちらで動作しているのかについて判定するコントローラと、このコントローラに結合され、拡散コードを用いて変調データを拡散する拡散回路とから成る。本発明の好適実施例では、拡散コードは、基地局の同期ステータスに基づいて決定される。

【 0 0 0 6 】

第1図は、本発明の好適実施例によるワイヤレス通信システムのブロック図である。本発明の好適実施例では、通信システム100は、ANSI J-STD-008に記載されているように、C D M Aシステム・プロトコルを利用する。しかしながら、代替実施例では、通信システム100は、限定する訳ではないが、直接スペクトル拡散または低速周波数ホッピング・スペクトル拡散システム(slow frequency hopping spread spectrum system)を含む次世代C D M Aプロトコルのような別のデジタル・セルラ通信システム・プロトコルを利用することも可能である。通信システム100は、基地局101、基地局102、リモート・ユニット113、中央基地局制御部（C B S C : Centralized Base Station Controller）103、および移動交換局（M S C : Mobile Switching Center）104を含む。本発明の好適実施例では、基地局101、102は、好ましくは、Motorola SC9600基地局であり、M S C 104は好ましくはMotorola EMX2500 M S Cであり、C B S C 103は好ましくはMotorola SG1128BF CBSC素子で構成される。図示

のように、リモート・ユニット113は、アップリンク通信信号119によって基地局101, 102と通信しており、基地局101, 102はダウンリンク通信信号116によってリモート・ユニット113と通信している。本発明の好適実施例では、基地局101, 102はCBS103に適切に結合されており、CBS103はMSC104に適切に結合されている。

【 0 0 0 7 】

通信システム100の動作は次のように行われる。通信システム100内の基地局は連続的に制御チャネルを同報通信し（ダウンリンク通信信号116を通じて）、これをリモート・ユニット113が利用して、通信システム100にアクセスする。一旦リモート・ユニット113が、最も強い制御チャネルを有する基地局（この場合、基地局101）を決定したなら、リモート・ユニットは、制御チャネルのタイミングを用いて、基地局101に時間を合わせる。即ち、本願でも使用可能な、K. Higuchi et al.の"Fast Cell Search Algorithm in DS-CDMA Mobile Radio Using Long Spreading Codes"に記載されているように、リモート・ユニット113は、周期的ロング・コード・マスキングに基づく高速セル探索アルゴリズムを利用して、基地局101に時間を合わせる。Higuchi et al.によって記載されているように、共通ショート・コード（CSC）が周期的にロング・コード上でマスクされる。リモート・ユニット113は、CSCが周期的にロング・コードに現れるという事実を利用して、ロング・コードの位相を検出する。

【 0 0 0 8 】

従来技術のロング・コード利用方法とは異なり、本発明の好適実施例では、通信システム100内の基地局が利用する個々のロング・コードは、個々の基地局が同期モードまたは非同期モードのどちらで動作しているかによって異なる。即ち、通信システム100内の非同期基地局は、個々の基地局に一意のロング・コードを利用し、同期モードで動作している基地局は、同じロング・コードを時間シフトしたものを利用する。獲得の間、リモート・ユニット113は探索器131を用いて、個々のロング・コードの存在を検出する。この場合、单一の時間シフト・ロング・コードが全ての同期基地局に利用され、複数のロング・コードが

通信システム100内の非同期基地局に利用される。同期基地局に対して、リモート・ユニット113は、単一のロング・コードの全長を探索すれば、地理的領域内にある全ての同期基地局を検出する。好適実施例では、同期基地局が、64PNチップの整数倍数だけ、互いから時間シフトされているので、40, 960チップでは一意のオフセットが512以上可能となる。非同期基地局に対して、リモート・ユニット113は、非同期基地局が利用する全てのロング・コードを探索することにより、地理的領域内にある全ての非同期基地局を検出する。本発明の好適実施例では、通信システム100内の非同期基地局は、511個の別個のロング・コードを利用する。

【0009】

通信システム100内においてリモート・ユニットの探索時間を短縮するために（即ち、単一ロング・コード全ての探索を回避するために）、ロング・コードをマスクする時間期間、グループ識別コード（GIC）を同報通信する。GICは、各基地局のロング・コードが属するロング・コード（拡散コード）グループを示す。加えて、通信システム100内の各基地局は、その同期ステータス（即ち、同期かまたは非同期か）を判定し、基地局の同期ステータスに基づいて、特定のGICおよびロング・コードを利用する。先に示したように、512種類の特定的なロング・コードを利用する。通信システム100内のリモート・ユニットは、個々の基地局から送信されるGICを受信し、GICデータベース114にアクセスして、個々のGICが同期基地局または非同期基地局のどちらに属するのかについて判定を行なう。例えば、通信システム100内の基地局が特定のGIC（例えばGIC_16）を利用して同期基地局を見分けるものとすると、通信システム100内の全てのリモート・ユニットは、GIC_16が検出された場合のそのGICは同期基地局から送信されたという事前知識を有するであろう（内部ストレージ114によって）。本発明の好適実施例では、GICの数は16であり、32個のロング・コードがGIC1~15に属し、単一ロング・コード（同期基地局に対する）がGIC16に属する。

【0010】

本発明の好適実施例では、リモート・ユニット113は、初期走査の間、Higu

chi et al. によって記載されているように、特定の基地局を探索する。より具体的には、CSC マスク・フィルタ (CSC masked filter) を用いて、最良のセル・サイトのロング・コード位相が検出される。次に、受信信号と全ての GIC 候補との間で相互相関を求めることにより、ロング・コード GIC を特定する。最後に、特定の GIC に属する可能性があるロング・コード候補全てを探索する。また、この段階において、フレーム・タイミングも得られる。従来技術の探索アルゴリズムとは異なり、リモート・ユニット 113 は、受信した特定の GIC に基づいて、その探索技法を変更する。例えば、リモート・ユニット 113 が特定の GIC を同期基地局のグループに属するものと判定した場合、リモート・ユニット 113 は探索器 131 を利用し、関連する時間オフセットを探索して单一のロング・コードを求める。しかしながら、リモート・ユニット 113 が特定の GIC を非同期基地局のグループに属するものとして識別した場合、リモート・ユニット 113 は探索器 131 を利用して、特定の GIC に属する可能性がある全てのロング・コード候補を探索する。

【 0 0 1 1 】

加えて、J-STD-008に記載されているように、リモート・ユニット 113 を 1 頃所以上の基地局との同時通信状態に置くことも可能である。これを、複数の基地局がそれぞれ同時に突き止められた場合または突き止められない場合に、それぞれ、「ソフタ・ハンドオフ」 (softer handoff) および「ソフト・ハンドオフ」 (soft handoff) と呼ぶ。したがって、ソフト・ハンドオフでは、リモート・ユニット 113 は追加の探索を行なって近隣基地局を求める必要がある。ソフト・ハンドオフにおけるリモート・ユニットの探索時間を短縮するために、基地局 101 は、ソフト・ハンドオフの目的のために、近隣基地局のリスト (近隣リスト) を備えている。かかる近隣リストについては、J-STD-008の 7.7.2.3.2.3 章に詳しく記載されている。しかしながら、従来技術の近隣リストをリモート・ユニットに供給する方法とは異なり、本発明の好適実施例では、近隣リストは、個々の近隣基地局に対する GIC を含み、加えて、同期近隣基地局のみに対する時間オフセット情報 (PN オフセット)、または非同期基地局に対するロング・コード情報も含む。リモート・ユニット 113 は、この情報を利用し、追加の基地局を獲

得し（先に論じた獲得手順によって）、同時に担当基地局 101 と通信しながら、獲得した全ての基地局を監視する。

【 0 0 1 2 】

表 1 は、本発明の好適実施例に応じて変更した近隣リスト・メッセージを示す。本発明の好適実施例では、変更近隣リスト・メッセージは、可変ビット・メッセージであり、標準的なページング・チャネルを通じてリモート・ユニット 113 に同報通信され、以下のフィールドの変更を除いて、J-STD-008の 7.7.2.3.2.3 章に記載されている近隣リスト・メッセージと同様である。

PILOT#PN#SYN パイロット P N シーケンス・オフセット・インデックス

同期基地局に対して、64 P N チップ単位で、基地局はこのフィールドを、この基地局に対するパイロット P N シーケンス・オフセットにセットする。非同期基地局に対して、基地局はこのフィールドを 0 にセットする。

LC#ASYN ロング・コード I D

非同期基地局に対して、基地局はこのフィールドをこの基地局に対する L C I D にセットする。同期基地局に対して、基地局はこのフィールドを 0 にセットする。

PILOT#INC#SYN: パイロット P N シーケンス・オフセット・インデックス増分値。近隣基地局全てが非同期モードで動作している場合は 0 にセットすることを除いて、J-STD-008の記載通りにセットする。

GIC: 近隣基地局に対する G I C 。

LC#OR#PNFFSET: 近隣基地局の P N オフセット（同期基地局の場合）または隣接基地局のロング・コード（非同期基地局の場合）。

【 0 0 1 3 】

近隣基地局が同期している場合、基地局はこのフィールドをこの近隣に対するパイロット P N シーケンス・オフセットにセットし、それ以外の場合、基地局は、このフィールドを、非同期基地局が利用するロング・コードにセットする。

【 0 0 1 4 】

【 表 1 】

フィールド	長さ (ビット)
MSG_TYPE ('00000011')	8
PILOT_PN_SYN	9
CONFIG_MSG_SEQ	6
LC_ASYN	9
PILOT_INC_SYN	4

以下のフィールドは、各近隣基地局毎に繰り返される。

【 0 0 1 5 】

【 表 2 】

GIC	5
NGHBR_CONFIG	3
PN_OR_TOFFSET	9

予約	0 ~ 7 (必要に応じて)
----	----------------

近隣リスト・メッセージの変更版に関する表

先に論じたように、高速獲得のために基地局を同期させ、しかも精度の高い同期が得られない地理的区域においてもシステムが動作するか、あるいは時間同期が失われても動作し続けさせることができが望ましい。G I C情報を分析することによって、基地局を獲得したリモート・ユニットは、個々の基地局が同期モードまたは非同期モードのどちらで動作しているのかについて予め把握し、基地局の同期ステータスに基づいて、その探索アルゴリズムを変更することができる。これによって、リモート・ユニットは、同期基地局と動作しつつ、しかも精度の高い時間同期が得られない地理的区域においても動作することができ、あるいは時間同期が失われた場合でも動作し続けることができる。

【 0 0 1 6 】

第2図は、本発明の好適実施例による第1図の基地局101, 102のプロック図である。基地局101, 102は、複数の直交位相シフト・キーイング(QPSK)変調器201, 複数の拡散発生器203, ロング・コード発生器205, 206, 切り替え回路207, G I C制御部209, システム・ステータス供

給部211, および多数のGIC213~215から成る。動作の間、トラフィック・チャネルまたは制御チャネル・データがQPSK変調器201に入力し、適切に変調されて、拡散回路204に出力される。拡散回路204は、拡散コード発生器203が発生するショート拡散コードを用いて、QPSK変調データを適切に拡散する。即ち、拡散回路204は直交コード（例えば、直交ワード）を各データ・シンボルにモジュロ2加算する。これらの直交コードは、 64×64 アダマール行列からのウォルシュ・コードに対応することが好ましく、その場合、ウォルシュ・コードは、当該行列即ち64次の直交ゴールド・コードの単一の行または列である。本発明の好適実施例では、CCHに利用される拡散コードはCSCであり、通信システム100内の基地局全てに共通である。

【0017】

続いて、適切に拡散された制御チャネル・データおよびトラフィック・チャネル・データは、それぞれ、拡散回路217, 219によって更に拡散される。本発明の好適実施例では、拡散回路217, 219は、更に、ロング・コード発生器205またはロング・コード発生器206のいずれかによって発生した一意のロング・コードを用いて、制御チャネルおよびトラフィック・チャネル・データを拡散する。スプレッダ217, 219が利用する個々のロング・コードは、現基地局ステータス（即ち、同期または非同期）に基づいて選択される。即ち、GIC/LC制御部209が（システム・ステータス・ユニット211によって供給される）現システム・ステータスを分析し、基地局同期ステータスに基づいて、LC1 205およびLC2 206間で切り替えを行なう。先に論じたように、通信システム100内の非同期基地局は、個々のロング・コードを511個利用し、一方通信システム100内の同期基地局は单一の時間シフト・ロング・コードを利用する。GIC/LC制御部209は、現システム・ステータスを判定し、現システム・ステータスが「同期」の場合、GIC/LC制御部209は、切り替え回路222に、第1ロング・コード（LC1。LC1は同期基地局が利用する单一のロング・コードである）を拡散回路217, 219に供給するよう命令する。加えて、同期動作の間、GIC/LC制御部には、LC1に対する「時間オフセット」が供給され、それに応じてLC1を遅延させる（遅延回路

224によって）。適切なシステム時間は、システム・ステータス・ユニット211が供給するGPS時間である。GIC/LC制御部209が現システム・ステータスは「同期」であると判定した場合、GIC/LC制御部209は第2ロング・コード(LC2。LC2は、同期システムが用いるために、511種類のロング・コードのグループから選択される)を拡散回路217, 219に供給する。拡散回路217, 219によって更に拡散した後、得られた信号を加算回路225によって加算し、送信フィルタによって濾波し、線形電力増幅器227によって増幅し、リモート・ユニット113に送信する。

【0018】

先に論じたように、制御チャネルの送信では、ロング・コード・シーケンスは、1データ・シンボル間隔(ショート・コード長)ずつ周期的にマスクされ、各ロング・コード期間内においてCSCが周期的にM回出現することができる。マスキングは切り替え回路207によって行なわれる。即ち、スイッチ207が「開」の場合、拡散回路217にはロング・コードを供給せず、未拡散CSCのみを加算回路225に入力させる。先に論じたように、通信システム100内のリモート・ユニット113は、GICがロング・コード内において周期的に出現するという事実を利用し、ロング・コードの探索範囲を狭める。CSCが未拡散の時間期間、GICを加算回路225に供給し、(増幅器227によって)増幅し、通信システム100内のリモート・ユニット113に送信する。従来技術のGIC送信方法とは異なり、GIC/LC制御部209は、現システム・ステータスに基づいて、送信すべき個々のGICを決定する。即ち、GIC/LC制御部209が現システム・ステータスは「同期」であると判定した場合、GIC/LC制御部209は切り替え回路221に第1GIC(GIC1)を加算回路225に供給するように命令する。GIC/LC制御部209が現システム・ステータスは「非同期」であると判定した場合、GIC/LC制御部209は第2GIC(GIC2)を加算回路225に供給する。先に論じたように、あらゆる单一ロング・コードをことごとく探索するのを避けるために、GICを同報通信し、各基地局のロング・コードが属するロング・コード・グループを示す。

【0019】

第3図は、本発明の好適実施例による第1図の基地局から送信される信号の図である。LC1またはLC2（信号301で表わす）の送信の間、切り替え回路207は周期的に開き、LC1またはLC2の送信を注視する。得られた信号（信号303として示す）は、各ロング・コード期間内に周期的に現れるCSCを有する。CSCが周期的に現れる時間に、GIC1またはGIC2を基地局101, 102から送信する（信号305）。

【0020】

第4図は、本発明の好適実施例による第1図の基地局の動作を示すフロー・チャートである。論理フローはステップ450において開始し、ここでGIC/LC制御部209は現システム・ステータスおよびGPS時間を得る。即ち、GIC/LC制御部209には、システム・ステータス/GPS時間供給部211が、現システム・ステータス（同期／非同期）を供給する。次に、ステップ410において、GIC/LC制御部209は、システム・ステータスが変化したか否かについて判定を行なう。ステップ410において、システム・ステータスが変化した（即ち、同期から非同期、または非同期から同期）とGIC/LC制御部209が判定した場合、論理フローはステップ415に進み、それ以外の場合論理フローはステップ405に戻る。ステップ415において、GIC/LC制御部209は、基地局が同期モードで動作しているか否かについて判定を行い、同期モードで動作している場合、論理フローはステップ420に進む。ステップ420において、GIC/LC制御部209は、切り替え回路221を操作して、第1GICを切り替え回路207に渡す。即ち、ステップ420において、切り替え回路221はGIC1を切り替え回路207に渡す。次に、ステップ425において、GIC/LC制御部209は切り替え回路222を操作し、第1ロング・コード（LC1）を切り替え回路207に渡す。加えて、ステップ425において、GIC/LC制御部は、適正な基地局識別のために、所定量だけ第1ロング・コードを遅延させる（遅延回路224によって）。論理フローはステップ440に進む。

【0021】

ステップ415に戻って、GIC/LC制御部209が、基地局は同期モード

で動作していないと判定した場合、論理フローはステップ430に進み、ここで切り替え回路221は第2GIC(GIC2)を切り替え回路207に渡す。次に、ステップ435において、GIC/LC制御部209は切り替え回路222を操作して、第2ロング・コード(LC1)を切り替え回路207に渡す。論理フローはステップ440に進む。ステップ440において、切り替え回路207は周期的に1データ・シンボル間隔ずつ現ロング・コード・シーケンスをマスクしつつ、同時に現GICを同報通信する。

【 0 0 2 2 】

このように現GICを供給することによって、基地局が同期モードまたは非同期モードのどちらで動作しているかを示すことにより、基地局を獲得するリモート・ユニットは、通信システムの同期ステータスに基づいて、その探索アルゴリズムを変更することができる。このように、リモート・ユニットは、基地局の同期ステータスに基づいてその探索アルゴリズムを変更することによって、リモート・ユニットは同期基地局と動作することができ、しかも精度が高い時間同期が得られない地理的区域においても動作することができ、あるいは時間同期が失われても動作し続けることができる。

【 0 0 2 3 】

第5図は、本発明の好適実施例による第1図のリモート・ユニットの動作を示すフロー・チャートである。この論理フローはステップ501にて開始し、ここでリモート・ユニット113は使用可能な制御チャネル(CCH)にアクセスし、最も強い制御チャネルを有する基地局を判定する。本発明の好適実施例では、通信システム100内の基地局は連続的に制御チャネルを(ダウンリンク通信信号116を通じて)同報通信し、これをリモート・ユニット113が利用して、通信システム100にアクセスする。一旦リモート・ユニット113が最も強い制御チャネルを有する基地局(この場合、基地局101)を判定したなら、論理フローはステップ505に進み、リモート・ユニットは、基地局101が利用している特定のロング・コードを判定する。先に論じたように、リモート・ユニット113は、探索器131によって、ロング・コード・タイミングを検出する。探索器131は、ロング・コード上でマスクされ周期的に現れるCSCを探索し

、ロング・コードの位相を判定する。一旦ロング・コードの位相を検出したなら、探索器131はGICを受信する。これは、基地局のロング・コードが属するロング・コードのグループ（例えば、グループ1（GIC1））を示す。論理フローはステップ510に進み、探索器131はGICデータ・ベース114にアクセスして、基地局101が同期モードで動作しているか否かについて判定を行なう。ステップ510において、リモート・ユニット113が、基地局101が同期モードで動作していると判定した場合、論理フローはステップ515に進み、リモート・ユニット113は、通信システム100内の同期基地局全てに利用されている單一ロング・コードの全長を探索する。ステップ510において、リモート・ユニット113が、基地局101は同期モードで動作していないと判定すると、論理フローはステップ520に進み、GICグループ内の全てのロング・コードを探索し、続いてフレーム・タイミング検出を行なう。本発明の好適実施例では、これを行なうには、特定のGICグループ（GIC1）に属する32のロング・コード全てを探索する。

【0024】

これまでに述べた本発明の説明、具体的な詳細、および図面は、本発明の範囲を限定することを意味するものではない。例えば、同期ステータスに基づいてGICをグループ化することに加えて、GICをグループ化して、他の通信システム・パラメータを示すことも可能である。加えて、好適実施例は、全ての同期基地局に対して單一のGICを利用すると記載したが、通信システム内の同期基地局の数が32を超過する場合、多数のGICを利用して同期基地局を識別することができる。本発明の精神および範囲から逸脱することなく種々の変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の好適実施例によるワイヤレス通信システムのブロック図。

【図2】

本発明の好適実施例による第1図の基地局のブロック図。

【図3】

本発明の好適実施例による第1図の基地局から送信される信号の図。

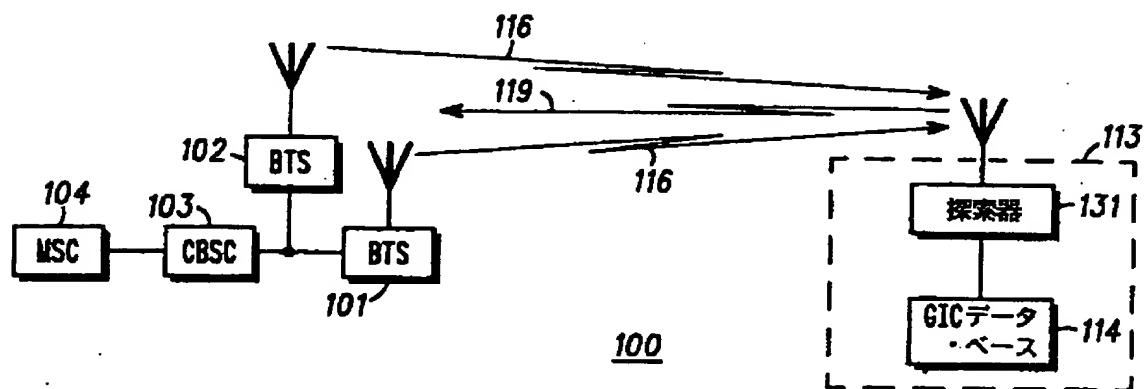
【図4】

本発明の好適実施例による第1図の基地局の動作を示すフロー・チャート。

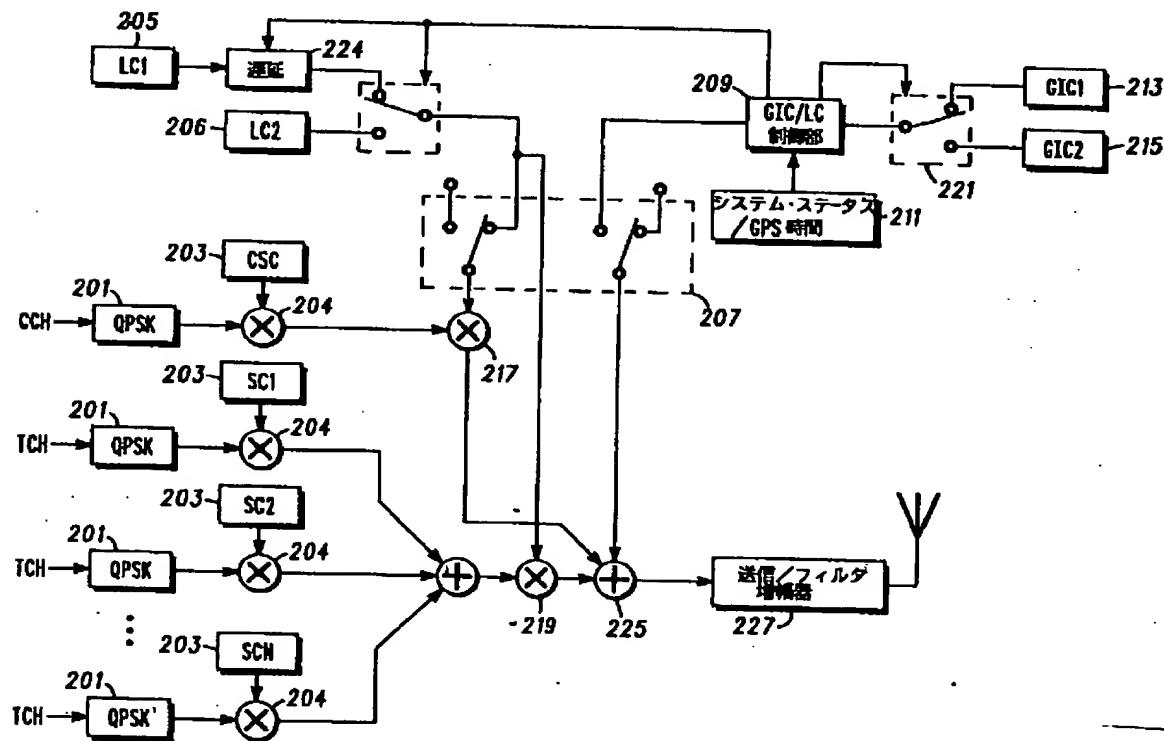
【図5】

本発明の好適実施例による第1図のリモート・ユニットの動作を示すフロー・チャート。

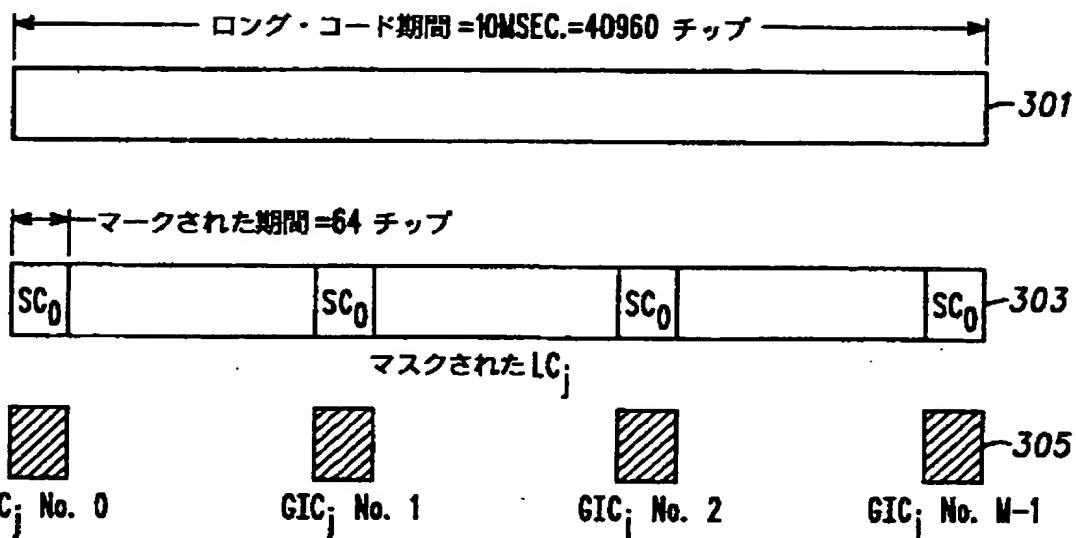
【図1】



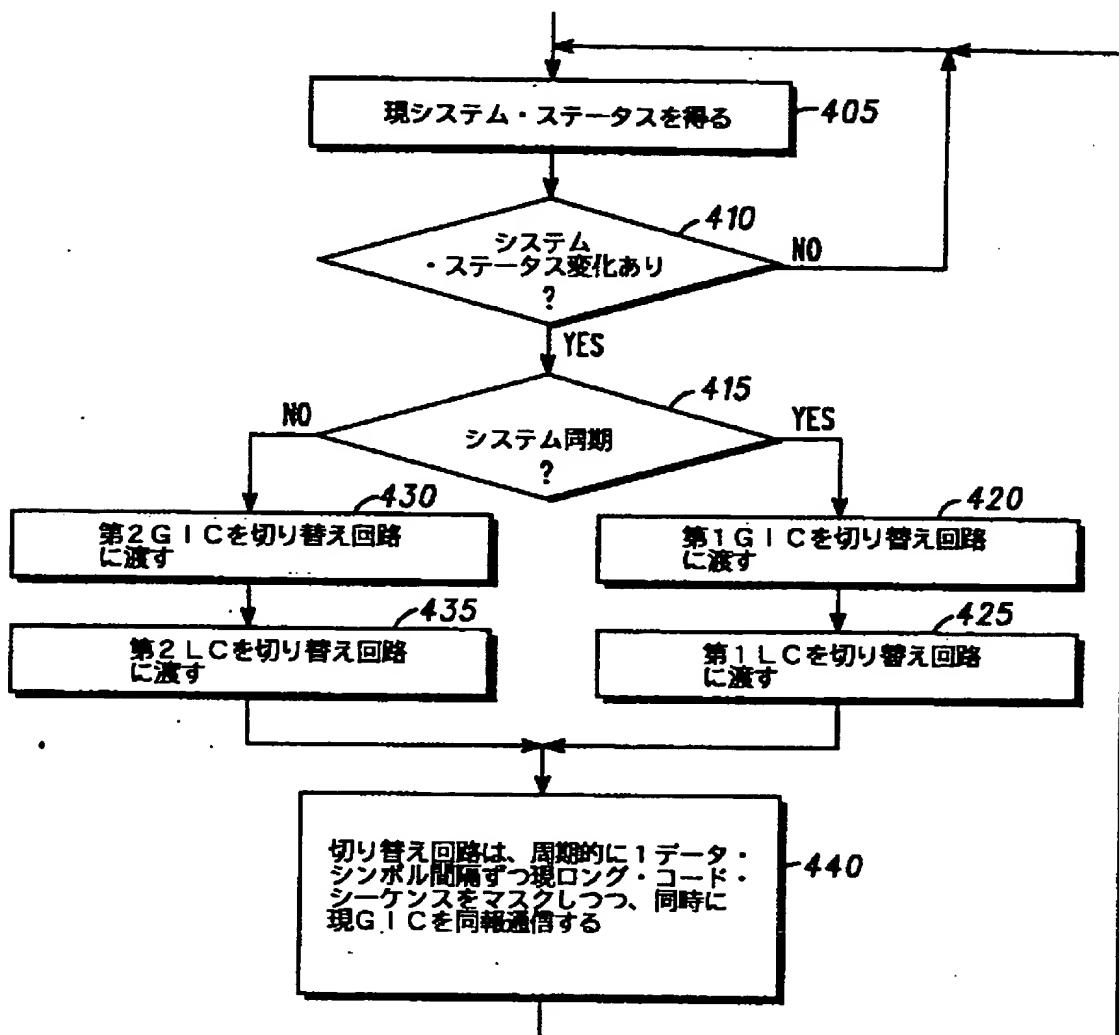
【図2】



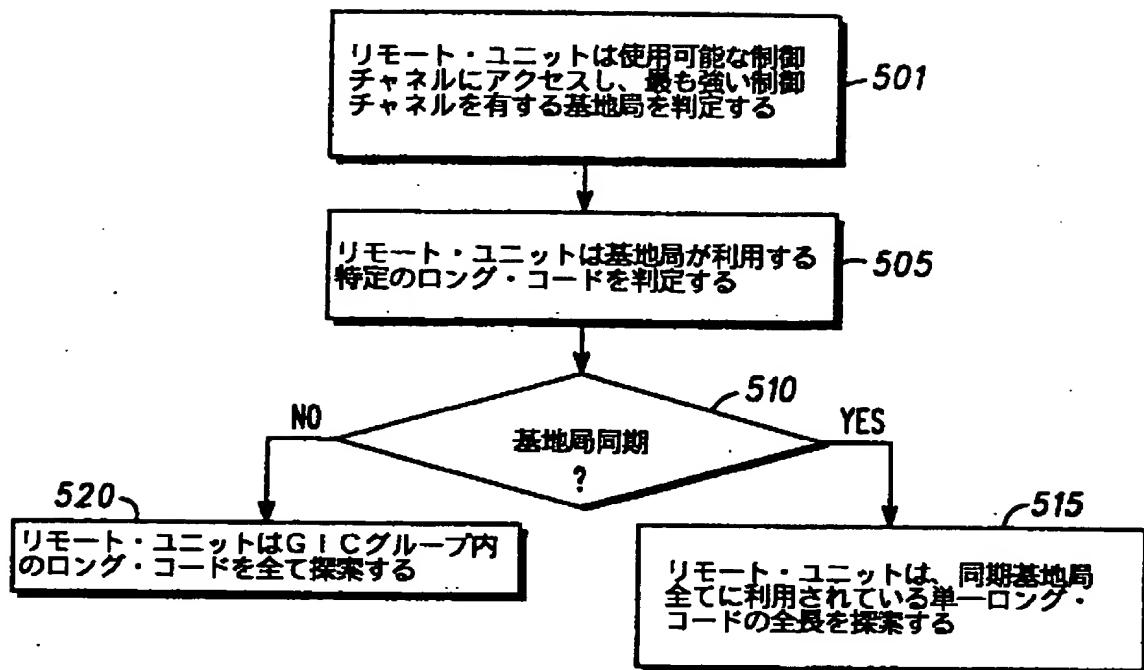
【図3】



【図4】



【図5】



[国際調査報告]

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US98/27034
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(6) : H04B 7/005 US CL : 455/502; 370/335,342,350 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 455/502; 370/335,342,350		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched NONE		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) APS		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y, P	US 5,799,004 A (KESKITALO et al) 25 August 1998, abstract; col. 4, ln19-65.	1-7
Y, P	US 5,737,330 A (FULTHORP et al) 07 April 1998, abstract; col. 10, ln 46 - col. 12, ln 38.	1-7
Y	US 5,487,083 A (NAKAJIMA et al) 23 January 1996, col. 3, ln 44- col. 4, ln 52; col. 5, ln 22-37; col. 6, ln 1-51; col. 7, ln 20 - col. 8, ln 32.	1,5,8,9,11,13
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "B" earlier document published on or after the international filing date "C" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another document or other special reason (as specified) "D" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "E" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 14 MARCH 1999	Date of mailing of the international search report 06 MAY 1999	
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington D.C. 20231 Facsimile No. (703) 305-3230	Authorized officer DWAYNE BOST <i>James B. Matthews</i> Telephone No. (703) 305-4778	

フロントページの続き

(51) Int.Cl.⁷ 識別記号 F I テーマコード (参考)
H 04 Q 7/30

(72) 発明者 ケネス・エー・ハース
アメリカ合衆国イリノイ州スリーピー・ホ
ロー、ハンター・コート289

F ターム (参考) 5K022 EE02 EE13
5K067 AA14 CC10 DD25 DD42 DD57
EE23 GG01 GG11 HH01